

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA



GUÍA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

MATEMÁTICAS APLICADAS A LA BIOLOGÍA I

Elaboró:

M. en Ing. Olga Ribera Bobadilla  
Dr. Pedro del Águila Juárez

Facultad de Ciencias  
Facultad de Ciencias

Fecha de  
aprobación:

H. Consejo Académico

27 de septiembre 2019

Facultad de Ciencias

H. Consejo de Gobierno

27 de septiembre 2019

DOCUMENTO AVALADO  
POR LOS H.H. CONSEJOS  
GOBIERNO Y ACADÉMICO

27 SEP 2019



DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
EN SU SESIÓN DEL DÍA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**



**GUÍA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

**MATEMÁTICAS APLICADAS A LA BIOLOGÍA I**

<b>Elaboró:</b>	<u>M. en Ing. Olga Rivera Bobadilla</u>	<u>Facultad de Ciencias</u>
	<u>Dr. Pedro del Águila Juárez</u>	<u>Facultad de Ciencias</u>
<b>Fecha de aprobación:</b>	<b>H. Consejo Académico</b>	<b>H. Consejo de Gobierno</b>
	<u>27 de septiembre 2019</u>	<u>27 de septiembre 2019</u>

**Facultad de Ciencias**



## Contenido

II. Presentación de la Guía. ....	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular. ....	5
IV. Objetivos de la unidad de aprendizaje. ....	8
V. Diseño de la evaluación: Factores, Criterios e Indicadores. ....	8
VI. Diseño de los instrumentos de observación. ....	11
a) Mediciones que derivan en puntajes. ....	11
b) Estimaciones no cuantificables. ....	14
VII. Administración de los instrumentos y registro de evidencias. ....	14
VIII. Evaluación del aprendizaje. ....	15
a) Interpretación de apreciaciones y/o datos. ....	15
b) Juicios y conclusiones valorativas. ....	16
c) Asignación, entrega y revisión de resultados. ....	16



## I. Datos de identificación.

Espacio académico  
donde se imparte

**Facultad de Ciencias**

Estudios profesionales

**Licenciatura en Biología, 2019**

Unidad de aprendizaje

**Matemáticas aplicadas a la  
Biología I**

Clave

**LBIO06**

Carga académica

**4**

Horas  
teóricas

**0**

Horas  
prácticas

**4**

Total de  
horas

**8**

Créditos

Carácter

**Obligatoria**

Tipo

**Curso**

Periodo escolar

**Primero**

Área  
curricular

**Ciencias exactas**

Núcleo de  
formación

**Básico**

Seriación

**Ninguna**

**Matemáticas aplicadas a la  
Biología II**

UA Antecedente

UA Consecuente



## II. Presentación de la Guía.

Este documento propone elementos de evidencias, instrumentación, así como de rúbrica de evaluación para cada una de las Unidades temáticas del programa de **Matemáticas aplicadas a la Biología I**, que se lleva a cabo en el núcleo básico que contiene el plan de estudios de la licenciatura de Biología, así también esta guía pretende auxiliar al estudiante en adquirir un aprendizaje significativo en el campo de las matemáticas aplicadas a la biología.

Así también uno de los propósitos de la Licenciatura en Biología, consiste en abordar los procesos biológicos para contribuir a la solución de problemas de impacto biológico-social, aplicando los aprendizajes y competencias generales con sentido ético, crítico y de servicio.

Tomando en cuenta la intención que tiene este núcleo de formación se abordará en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Cabe mencionar que la mira de esta área curricular de la Física, Química y Matemáticas entre otros, consiste en explicar fenómenos biológicos para entenderlos, representarlos, relacionarlos y contrastarlos. Diseñar protocolos experimentales y análisis estadísticos para la toma de decisiones eficaces, eficientes y contrastables en el campo de la biología. Relacionar los procedimientos y las metodologías básicas del estudio de los sistemas biológicos para proponer alternativas de solución a problemas biológico-ambientales.

De este modo es importante considerar de manera principal que el alumno va a buscar soluciones biológicas con el apoyo del Álgebra y el Cálculo Diferencial, a través del uso del producto cartesiano, la función, el límite y la derivada la cual va a constar de 4 horas teóricas durante el semestre.

Finalmente, es importante señalar que esta Guía de Evaluación del Aprendizaje es sólo una aproximación al trabajo docente, esto es, a modo de recomendación o sugerencia, por lo que los profesores y estudiantes pueden modificarla en términos de su propia necesidad. Del mismo modo, en tanto la Unidad de Aprendizaje ostenta una naturaleza teórica, sus procedimientos tienden a ser distintos de aquellos que muestran una naturaleza práctica cuando se aplica de manera biológica dentro del aula, tipo taller o salida de campo.

En este documento se detallan las actividades de aprendizaje, instrumentos y productos solicitados a los alumnos, que serán considerados como elementos de evaluación de los estudiantes durante el desarrollo del programa antes referido. Además, servirá de apoyo para la evaluación en el marco de la acreditación de los estudios, y como referente para los alumnos y personal académico involucrado en el proceso de evaluación.



### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA, 2019

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
O B L I G A T O R I A S	Matemáticas aplicadas a la Biología I 4 4 4 8	Matemáticas aplicadas a la Biología II 4 0 4 8	Hongos 4 2 6 10	Morfofisiología animal I 4 2 6 10	Morfofisiología animal II 4 2 6 10	Integrativa profesional* -- ** ** 8	Proyecto de investigación I 0 4 4 4	Proyecto de investigación II 0 4 4 4	Práctica Profesional* -- ** ** 30
	Física aplicada a la Biología 4 0 4 8	Fisicoquímica 3 3 6 9	Bioquímica 3 3 6 9	Biología molecular 4 2 6 10	Genética 4 2 6 10	Ecología I 4 2 6 10	Ecología II 4 2 6 10	Biología evolutiva 4 2 6 10	
	Química I 3 3 6 9	Química II 3 3 6 9	Procariontes y virus 4 2 6 10	Invertebrados I 4 2 6 10	Invertebrados II 3 2 5 8	Cordados 4 2 6 10	Biología del desarrollo 4 2 6 10	Gestión de proyectos 0 4 4 4	
	Métodos de laboratorio y campo 2 3 5 7	Biología celular 4 2 6 10	Protistas 4 2 6 10	Plantas I 4 2 6 10	Plantas II 4 2 6 10	Anatomía vegetal 4 2 6 10	Fisiología vegetal 4 2 6 10		
	Bioética 3 0 3 6	Sistemática 4 2 6 10	Ambiente y cambio global 4 0 4 8	Enseñanza y comunicación de la Biología 1 3 4 5	Bioestadística descriptiva e inferencial 4 2 6 10	Diseño experimental 2 2 4 6			
	Metodología de la investigación 2 0 2 4	Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6	Legislación ambiental 2 0 2 4			
O P T A T I V A S							Optativa 1 3 2 5 8	Optativa 3 3 2 5 8	
							Optativa 2 3 2 5 8	Optativa 4 3 2 5 8	
								Optativa 5 3 2 5 8	
								Optativa 6 3 2 5 8	
	HT 18 HP 6 TH 24 CR 42	HT 20 HP 12 TH 32 CR 52	HT 21 HP 11 TH 32 CR 53	HT 19 HP 13 TH 32 CR 51	HT 21 HP 12 TH 33 CR 54	HT 16 HP 8+** TH 24+** CR 48	HT 18 HP 14 TH 32 CR 50	HT 16 HP 18 TH 34 CR 50	HT -- HP ** TH ** CR 30



Proyecto curricular de la Licenciatura en Biología  
Reestructuración, 2019  
Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
O P T A T I V A S							Ictiología 3 2 5 8	Acuicultura 3 2 5 8	
							Biología de la conservación 3 2 5 8	Fisiografía y manejo del ambiente 3 2 5 8	
							Herpetología 3 2 5 8	Mastozoología 3 2 5 8	
							Ecología conductual 3 2 5 8	Neurobiología 3 2 5 8	
							Ecología vegetal 3 2 5 8	Etnobotánica 3 2 5 8	
							Ecología animal 3 2 5 8	Movement ecology I 3 2 5 8	
							Biogeografía 3 2 5 8	Evolución genética y molecular 3 2 5 8	
							Estadística avanzada 3 2 5 8	Paleontología 3 2 5 8	
							Contaminación ambiental 3 2 5 8	Impacto ambiental 3 2 5 8	
							Ecología microbiana 3 2 5 8	Parasitología 3 2 5 8	



**Proyecto curricular de la Licenciatura en Biología**  
**Reestructuración, 2019**  
**Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales**



**OP  
T  
A  
T  
I  
V  
A  
S**

Ornitología	3	Sistemas de información geográfica	3
	2		2
	5		5
	8		8
Agua y suelo	3	Aprovechamiento de hongos	3
	2		2
	5		5
	8		8
Recursos naturales renovables	3	Fisiología vegetal avanzada	3
	2		2
	5		5
	8		8

**SIMBOLOGÍA**

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 13 líneas de senación

\* Actividad académica.

\*\* Las horas de la actividad académica

23 créditos mínimos y 54 máximos por periodo escolar

↑ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

■	Obligatorio Núcleo Básico
□	Obligatorio Núcleo Sustantivo
■	Obligatoria Núcleo Integral
□	Optativo Núcleo Integral

**PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Núcleo Básico cursar y acreditar 16 UA	48
	24
	72
	120

Núcleo Sustantivo cursar y acreditar 20 UA	71
	40
	111
	182

Núcleo Integral cursar y acreditar 6 UA + 2*	12
	18**
	30**
	80

Núcleo Integral optativo cursar y aprobar 6 UA	18
	12
	30
	48

Total del Núcleo Básico 16 UA para cubrir 120 créditos
--

Total del Núcleo Sustantivo 20 UA para cubrir 182 créditos
--

Total del Núcleo Integral 12 UA + 2* para cubrir 128 créditos
---

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA Obligatorias	42 + 2 Actividades académicas
UA Optativas	6
UA a Acreditar	48 + 2 Actividades académicas
Créditos	430





#### IV. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar el Álgebra y el Cálculo Diferencial, a través del uso del producto cartesiano, la función, el límite y la derivada, con la finalidad de utilizarlos en la explicación y análisis de fenómenos biológicos.

#### V. Diseño de la evaluación: Factores, Criterios e Indicadores.

Unidad 1. El producto cartesiano y la función lineal.			
Factores	Criterios	Indicadores	Ponderación (%)
Analizar los conceptos del álgebra como el producto cartesiano  Analizar las funciones lineales a través de la solución de problemas y aplicaciones a la Biología	1.1 El producto cartesiano 1.2 Ejercicios de Genética Mendeliana y de problemas biológicos que apliquen el concepto de producto cartesiano 1.3 La función lineal 1.4 Propiedades de la función lineal 1.5 Gráficos de una función lineal 1.6 Ejercicios de biomasa, procesos cinéticos y de tipo ambiental que apliquen la función lineal	<i>Define analizando</i> correctamente los conceptos de producto cartesiano y función lineal <i>Responde</i> a la solución de una serie de ejercicios del producto cartesiano y de la función lineal con aplicación biológica de manera correcta. <i>Expone</i> utilizando ejemplos biológicos los contenidos 1.1 y 1.3	25%

Unidad 2. La función polinomial			
Factores	Criterios	Indicadores	Ponderación (%)
Analizar los conceptos del álgebra para resolver una ecuación polinomial, así como	2.1 La función polinomial 2.2 Propiedades de la función polinomial 2.3 Gráfico de una	<i>Define analizando</i> correctamente los conceptos de la función polinomial y sus propiedades de manera correcta.	25%



ejemplos de su aplicación en el campo de la biología.	función polinomial 2.4 Ejercicios y problemas biológicos como el desplazamiento de organismos marinos y terrestres, y otros que apliquen el concepto de función polinomial	<i>Responde</i> a la solución de una serie de ejercicios de la función polinomial con ejemplos clásicos y con aplicación biológica de manera correcta. <i>Resuelve.</i> Contesta correctamente una prueba de conocimientos de: producto cartesiano y función lineal	
---	---	---	--

Unidad 3. El límite y la continuidad			
Factores	Criterios	Indicadores	Ponderación (%)
Analizar los conceptos del límite  Analizar la continuidad de una función, así como ejemplos que aplique al campo de la biología	3.1 El límite de una función y sus propiedades 3.2 Continuidad de una función 3.3 Ejercicios de límites en la Genética y otros campos de la biología 3.4 Ejercicios de sucesión y su aplicación biológica, como el estudio del arreglo de hojas (sucesión de Fibonacci) y sobre la reproducción de organismos, entre otros	<i>Define</i> analizando correctamente los conceptos del límite y de continuidad de una función y sucesión, así como sus propiedades de manera apropiada. <i>Analiza</i> de manera correcta el concepto de continuidad de una función y describe los pasos a seguir para demostrar la continuidad de una función con un valor numérico. <i>Responde</i> analizando la solución de ejercicios del límite, continuidad de una función y sucesión de	20%



		Fibonacci de manera conveniente. <i>Expone</i> de manera adecuada mediante una presentación con ejemplos biológicos la sucesión de Fibonacci	
--	--	---	--

Unidad 4. La derivada.			
Factores	Criterios	Indicadores	Ponderación (%)
Analizar el concepto de derivada mediante el empleo de ejemplos aplicados al campo de la biología	4.1 La derivada de una función y sus propiedades 4.2 Teoremas de derivadas 4.3 La regla de la cadena para solución derivada de una función 4.4 Ejercicios de derivada y su aplicación biológica, como el cálculo de velocidades de crecimiento de poblaciones y otros	<i>Define</i> analizando los conceptos de derivada, así como sus propiedades y teoremas de manera adecuada <i>Responde</i> a la solución de ejercicios de los temas: la derivada aplicando los teoremas correspondientes para cada ejercicio y emplea ejemplos clásicos y biológicos  <i>Contesta</i> correctamente una prueba de conocimientos (examen) de producto cartesiano y función lineal	30%



## VI. Diseño de los instrumentos de observación

### a) Mediciones que derivan en puntajes

Unidad temática 1. El producto cartesiano y la función		
Evaluación	Instrumento	Ponderación (%)
Conocimiento <b>Unidad I:</b> Analizar los conceptos del álgebra como el producto cartesiano <b>Criterio:</b> El producto cartesiano y su aplicación <b>Producto:</b> preguntas detonadoras, lluvia de ideas, mapa conceptual, problemario de ejercicios	Lista de cotejo Mural (mapa conceptual) Taller de problemas	12% 14%
<b>Unidad I:</b> Analizar las funciones lineales a través de la solución de problemas y aplicaciones a la Biología <b>Criterios:</b> La función lineal, propiedades de la función lineal, gráficos de una función lineal y Ejercicios de biomasa, procesos cinéticos y de tipo ambiental que apliquen la función lineal <b>Productos:</b> exposición, problemario de ejercicios	Lista de cotejo Mural (mapa conceptual) Taller de ejercicios	10% 14%

Unidad temática 2. La función polinomial		
Evaluación	Instrumento	Ponderación (%)
<b>Unidad II:</b> Analizar los conceptos del álgebra para resolver una ecuación	Lista de cotejo Mapa conceptual	10%



<p>Polinomial</p> <p><b>Criterios:</b> La función polinomial, propiedades de la función polinomial, gráfico de una función polinomial</p> <p><b>Productos:</b> exposición, resumen teórico</p>		
<p><b>Unidad II:</b> Analizar la función polinomial y los ejemplos de su aplicación en el campo de la biología</p> <p><b>Criterios:</b> Ejercicios y problemas biológicos como el desplazamiento de organismos marinos y terrestres, y otros que apliquen el concepto de función polinomial</p> <p><b>Productos:</b> problemario de ejercicios. examen</p>	<p>Trabajo teórico escrito (tareas).</p> <p>Taller de ejercicios.</p> <p>Prueba de conocimientos.</p>	<p>10%</p> <p>10%</p> <p>20%</p>

### Conocimiento de la

Unidad temática 3. El límite y la continuidad		
Evaluación	Instrumento	Ponderación (%)
<p><b>Unidad III:</b> Analizar los conceptos del límite.</p> <p><b>Criterios:</b> El límite de una función y sus propiedades</p> <p>Ejercicios de límites en la Genética y otros campos de la biología</p> <p><b>Productos:</b> preguntas exploratorias, ficha de trabajo, exposición, resumen, cuadro sinóptico y ejercicios</p>	<p>Lista de cotejo</p> <p>Taller de ejercicios</p>	8%
<p><b>Unidad III:</b> Analizar la continuidad de una función, así como ejemplos</p>	<p>Presentación oral</p> <p>Taller de ejercicios</p>	<p>8%</p> <p>8%</p>



que aplique al campo de la biología. <b>Criterios:</b> Continuidad de una función <b>Productos:</b> preguntas exploratorias, exposición, ejercicios		
<b>Unidad III:</b> Analizar la sucesión de Fibonacci y su aplicación biológica, como el estudio del arreglo de hojas y sobre la reproducción de organismos, entre otros <b>Criterios:</b> la sucesión de Fibonacci. <b>Productos:</b> exposición, trabajo en equipo, cuadro comparativo	Listados de ejercicios y trabajo teórico escrito (tareas)	8% 8%

Unidad temática 4. La derivada		
Evaluación	Instrumento	Ponderación (%)
<b>Unidad IV:</b> Analizar el concepto de derivada. <b>Criterios:</b> La derivada de una función y sus propiedades. Teoremas de derivadas. La regla de la cadena para solución derivada de una función. <b>Producto:</b> exposición, 4%trabajo en equipo, problemario de ejercicios	Lista de cotejo Mapa conceptual Exposición Taller de ejercicios	10% 10% 10%
<b>Unidad IV:</b> Analizar ejemplos biológicos que interviene la derivada. <b>Criterios:</b> Ejercicios de derivada y su aplicación biológica, como el cálculo de	Lista de cotejo Taller de ejercicios Prueba de conocimientos	10% 20%



velocidades de crecimiento de poblaciones y otros. <b>Producto:</b> exposición, problemario de ejercicios, examen		
--	--	--

## b) Estimaciones no cuantificables

### Temas introductorios de cada unidad

Evaluación	Instrumento	¿Qué evalúa?
<b>Conocimiento</b> <b>Unidad I:</b> Conceptos de producto cartesiano y función lineal, así como ejemplos con aplicación biológica en el campo de la genética, ecología y otros.	Preguntas guía y lluvia de ideas.	Valores educativos y actitud
<b>Unidad II:</b> Conceptos del álgebra para resolver una ecuación polinomial, así como ejemplos de su aplicación en el campo de la biología.	Preguntas guía, y lluvia de ideas.	Valores educativos y actitud
<b>Unidad III:</b> Conceptos del límite y continuidad, así como ejemplos que aplique al campo de la biología.	Preguntas guía y lluvia de ideas.	Valores educativos y actitud
<b>Unidad IV:</b> Concepto de derivada mediante el empleo de ejemplos aplicados al campo de la biología	Preguntas guía y lluvia de ideas.	Valores educativos y actitud

## VII. Administración de los instrumentos y registro de evidencias.

Período	Evidencias	Instrumento	Ponderación
<b>1er Parcial</b>	1. Presentación oral de temas: El producto cartesiano en el aula	Lista de cotejo. 1. Mapa conceptual	32%





	2. Trabajos teóricos (mapa conceptual), miscelánea de ejercicios del producto cartesiano y la función lineal y polinomial (tareas) 3. Prueba de conocimientos del producto cartesiano, la función lineal y polinomial	2. Trabajo teórico 3. Ejercicios de solución de problemas clásicos y aplicados a la biología. 4. Prueba de conocimientos	10%  38%  20%
			<b>Total 100%</b>
<b>2do. Parcial</b>	1. Presentación oral de temas de aplicaciones biológicas empleando el Límite, la sucesión de Fibonacci y la derivada) en el aula 2. Trabajos teóricos (mapa conceptual), miscelánea de ejercicios (tareas) del Límite, Continuidad de una función y la Derivada 3. Reporte técnico. 4. Prueba de conocimientos del Límite, Continuidad de una función y la Derivada	1 lista de cotejo 2. Mapa conceptual. 3. Taller de ejercicios de solución de problemas clásicos y aplicados a la biología 4. Presentación oral. 5. Trabajo teórico 6. Examen escrito	10%  44%  18% 8% 20%
			<b>Total 100%</b>
<b>Ordinario</b>	Primer y segundo parcial	Examen escrito	<b>100%</b>
<b>Extraordinario</b>	Primer y segundo parcial	Examen escrito	<b>100%</b>
<b>Título de suficiencia</b>	Primer y segundo parcial		<b>100%</b>

## VIII. Evaluación del aprendizaje.

### a) Interpretación de apreciaciones y/o datos.

- La calificación de la UA Matemáticas Aplicadas a la Biología II se expresará en sistema decimal de 0 a 10. La calificación mínima para acreditar la unidad de aprendizaje es de 6 puntos (Art. 99 Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales de la UAEM).





- La evaluación ordinaria de la unidad de aprendizaje se hará a través de un mínimo de dos evaluaciones parciales.
- En términos de la reglamentación interna de la Facultad de Ciencias, se exige a los alumnos de la presentar evaluación final siempre y cuando cuenten con un mínimo de 80% de asistencia durante el curso, obtengan un promedio no menor a 8 puntos en las evaluaciones parciales y que estas comprendan la totalidad de los temas del programa de la unidad de aprendizaje (Art. 107)
- Pero si el estudiante no obtiene la calificación antes mencionada, es decir, si tienen una calificación menor de 8 e igual a 6, entonces, el estudiante se presenta examen ordinario.

**b) Juicios y conclusiones valorativas.**

- Para acreditar la asignatura el estudiante debe cumplir con los siguientes lineamientos, conforme a lo indicado en el Reglamento interno del Organismo.

**c) Asignación, entrega y revisión de resultados.**

- El Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México, señala en el Capítulo VII lo siguiente: Las evaluaciones se llevarán a cabo en los plazos señalados por el Consejo de Gobierno, dentro del período estipulado por el calendario escolar, que se dará a conocer al inicio de cada semestre. Versarán sobre la totalidad del programa oficial de cada asignatura, y demás disposiciones vigentes en la Facultad de Ciencias de la UAEM.